

งานวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อออกแบบระบบกังหันลมผลิตไฟฟ้าที่ความเร็วลมต่ำ ที่มีความเร็วลมในการผลิตไฟฟ้าไม่เกิน 6 m/s โดยทำการออกแบบใบพัดรูปตัดขวางแบบ NACA 4415 ยาว 120 cm จำนวน 3 ใบพัด ให้พิกัดกำลัง 250 W ที่ความเร็วลม 6 m/s และออกแบบกังหันลมแบบมีแกนในแนวนอน และมีชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยอาศัยหลักการของฟาราเดย์ แบบ 1 เฟส ใช้แม่เหล็กถาวรจำนวน 8 คู่ขั้วแม่เหล็ก แรงดันไฟฟ้า 18 V ที่ความเร็วรอบ 240 rpm ซึ่งการทดลองจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือการทดลองชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และการทดลองกังหันลม จากการทดลองชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพบว่า เมื่อทำการเพิ่มโหลด ค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าจะลดลง แต่ค่ากระแสไฟฟ้าและแรงบิดจะมีค่ามากขึ้น ซึ่งจากการทดลองประจุแบตเตอรี่ที่ความเร็วรอบ 237 rpm (ความเร็วลมประมาณ 6 m/s) จะได้แรงเคลื่อนไฟฟ้า 15.58 V และกระแสไฟฟ้า 6.5 A และเกิดแรงบิด 12.5 Nm และจากการทดลองกังหันลมพบว่ากังหันลมเริ่มหมุนที่ความเร็วลมประมาณ 2.0 m/s และที่ความเร็วลมเท่ากับ 6 m/s กังหันลมสามารถผลิตไฟฟ้าได้ 85.40 W โดยกังหันลมมีประสิทธิภาพ 34.16 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการทดลองใช้งานกังหันลมผลิตไฟฟ้ากับบ้านตัวอย่างสามารถผลิตไฟฟ้าได้มากที่สุดวันละ 2.5 kWh และจากการวิเคราะห์ผลทางด้านเศรษฐศาสตร์พบว่าระยะคืนทุนของกังหันลมผลิตไฟฟ้าที่ความเร็วลมต่ำ จะสามารถคืนทุนในระยะเวลา 6.4 ปี

This research aims to develop a low speed wind turbine system with wind speeds up to 6 m/s. The system has three turbine blades with horizontal axis designed complying with a NACA 4415 type having a length of 120 cm. Designed parameters of the generator are 1 phase based on the Faraday principle, 8 pairs of the permanent magnet, and 18 V at speed of 240 rpm. To investigate the performance of the developed wind turbine system, examination on the generator and the turbine is carried out independently; however, the turbine is of primary concern. Results of the test on generator show that the more the load is increased, the lower the voltage is decreased, but the more the current and torque are. The test on battery charging also shows that, at speed of 237 rpm (equivalent to 6 m/s) and torque of 12.5 Nm, the generator produces the voltage of 15.58 V and current of 6.5 A. The test on the running turbine reveals that the turbine starts running at the wind speed of 2.0 m/s and, as working with the generator, the turbine produces a power of 85.40 W which is considered to have an efficiency of 34.16%. Practical application the developed wind turbine system in the house shows that it produces a maximum rate of electricity of 2.5 kWh per day. Further, the payback period of the system is found to be 6.4 years.